

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

Def. 4

⑩日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54—134309

⑮Int. Cl.<sup>2</sup>

識別記号

⑯日本分類

庁内整理番号

⑰公開 昭和54年(1979)10月18日

H 02 K 1/22

55 A 31

7509—5H

H 02 K 19/22

55 A 02

7509—5H

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭車両用交流発電機

⑲発明者 稲垣光夫

西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

⑳特 願 昭53—41918

㉑出 願 昭53(1978)4月10日

㉒発明者 田口正広

西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

㉓出願人 株式会社日本自動車部品総合研究所

西尾市下羽角町岩谷14番地

㉔代理人 弁理士 伊藤求馬

明 細 書

1. 発明の名称

車両用交流発電機

2. 特許請求の範囲

電機子鉄心と、該鉄心に巻装された三相の電機子巻線と、互いに異極性に励磁される一対の爪型磁極を含み前記電機子鉄心に微少空隙を介して対向する回転子とを備えた車両用交流発電機において、前記爪型磁極の各爪の配列をこれと対向する電機子鉄心の歯部に対して、

$$\Delta \theta = \frac{1 \text{ スロットピッチ角度 } \theta}{\text{ずらす爪の数 } P} \times n \pm \frac{\theta}{6}$$

(但し、常数  $n$  は 0、1、2、……

( $P-1$ ) の整数)

づつずらしたことを特徴とする車両用交流発電機

3. 発明の詳細な説明

本発明は、車両用交流発電機、更に詳し

くは主として自動車に装備され車載エンジンによつて駆動される回転子として一対の爪型磁極で励磁巻線を抱持する、所謂ランデル型回転子を備える多相、特に三相交流発電機に関するものである。

周知のごとく、この種の三相交流発電機(以下 A O G と略す)は、第 1 図に示すとき構造を基本構成としているのが一般的である。第 1 図において、1 は円筒状の電機子鉄心、2 は該鉄心 1 に巻装された三相の電機子巻線であり、これらがなす電機子系は、ハウジング H、H に保持されている。3 は一方のハウジング H に内蔵され前記電機子巻線 2 の出力を直流に変換する三相全波整流装置である。

ランデル型回転子 R はハウジング H、H に回転自在に支承され、図示しないエンジンのクランク軸によりベルト、プーリ Q を介して駆動されるもので、電機子鉄心 1 に微少空隙 G を介して対向する一対の爪型磁極 4 N、4 S および該両磁極に抱持されこれら磁極を互

いに異極性に励磁する円筒状の励磁巻 5 を包含する。W は冷却ファンである。

今、励磁巻線 5 に励磁電流が流れると一对の爪型磁極 4 N、4 S が互いに異極性に励磁され（N、S は極性を示す）、電機子鉄心 1 に向けて磁束が流れる。

一般にこの種の A O O における磁極 4 N、4 S の電機子鉄心 1 と対向した面の形状は平面的に画くと第 2 図に示すごとく二等辺台形となっており、互いに等ピッチに組み付けられているのが一般的である。なお同図中、11 は電機子鉄心 1 の歯部を示す。

また第 2 図に示す形状の爪型磁極 4 N、4 S の公知例では、二等辺台形底辺長 L を極ピッチより若干短かくするとともに二等辺対辺長 l を電機子鉄心 1 の歯部 11 の幅と等しくとり 1 スロットスキューとするのが電磁気学的に正常であり効率もよく、斜傾率を 1 スロットスキューとすることにより磁気的な振動音も低くできるとされている。

鉄心の等ピッチに並んだ歯部に対して爪型磁極の爪の配列をずらすことにより、爪型磁極の爪が電機子鉄心の歯部を不規則に通過するようになして、 $T \cdot N$  およびその整数倍の周波数成分からなるトルク変動を非常に小さくし、トルク変動により発生する磁気音を大幅に低減させることに成功したのである。

本発明において等ピッチに配列された爪型磁極の爪に対する具体的なずらし角度  $\Delta \theta$  は、

$$\Delta \theta = \frac{1 \text{ スロットピッチ角度 } \theta}{\text{ずらす爪の数 } P} \times n \pm \frac{\theta}{6}$$

(定数  $n$  は 0、1、2、……、 $(P-1)$  の整数)

とする。そして  $\pm \frac{\theta}{6}$  の範囲は  $T \cdot N$  の基本周波数から成るトルク変動を半分に低減する範囲であり、発生する磁気音を最低 3 (dB) 低下させる効果のある領域である。

なお、各ずらし角度  $\Delta \theta$  を有する各爪型磁極の爪の配列は自由であるが、出力低下等の事から両爪型磁極の爪の間隔がなるべく大き

しかし、前述の A O O においても、負荷時に発生する磁気音が比較的回転数の低い領域において異常音（騒音）として頻繁に同相となつているのが現状である。

また、磁気音には爪型磁極の励磁巻線に励磁電流が流れて爪型磁極が界磁された状態で回転させられる時、4 N、4 S 全ての爪型磁極の爪が電機子鉄心の歯部を周期的に通過するために発生するトルク変動が電機子鉄心に加振力として働き、ハウジング、エンジンブロック等が振動することにより発生するものがある。

前述のトルク変動の周波数は、電機子鉄心の歯部の総数  $T$ （一般には 36、42 とがある）と回転数  $N$  の積で決まる基本周波数  $T \cdot N$  およびその整数倍の周波数成分を有しており、一般公知の A O O の発生する磁気音の周波数成分と一致する。

本発明は上記のトルク変動により発生する磁気音を低減させることを目的とし、電機子

くなる様な配列にする事が望ましい。

第 3 図に本発明の A O O（極対数 6、電機子鉄心の歯部の総数 36 の場合）の爪型磁極の配列実施例を一般の A O O と対比して示す。

図中、破線は一般の A O O の爪型磁極 4 N の配列を示し等ピッチとなつている。実線は本発明による爪型磁極 4 N' の配列を示し、ずらす爪の数  $P=6$  とし、 $N$  極での例を示す。各爪型磁極 4 N' のずらし角度  $\Delta \theta_0, \Delta \theta_1, \dots, \Delta \theta_5$  は上記の式

$$\Delta \theta = \frac{1 \text{ スロットピッチ角度 } \theta}{\text{ずらす爪の数 } P} \times n \pm \frac{\theta}{6}$$

より求めた中心値とし、それぞれ  $0^\circ, 1.7^\circ, 6.7^\circ, 8.3^\circ, 3.3^\circ$  とした。なお、図中  $P_0, P'_1, \dots, P'_5$  は各爪型磁極の爪を示し、ずらし角度は時計方向を + とした。他の構成は従来の A O O と同様である。

以上の構成からなる爪型磁束を用いた場合のトルク変動を、電機子鉄心と爪型磁極の位置関係および各爪型磁極に作用するトルク変

動  $TP$  を示す第4図にて説明する。

従来公知のAOGにおいては電機子鉄心1の歯部11と各爪型磁極  $P_0, P_1, P_2, \dots$  の位置関係は、図中破線の位置で等ピッチに配列されている。この場合各爪型磁極  $P_0, P_1, P_2, \dots$  には、それぞれ  $TP_0$  の6倍のトルク変動  $TP$  が作用しており、その変動分は  $TN$  の周波数成分が支配的でありこの成分は図中実線の6倍の大きさのトルク変動波形を持つことになる(両磁極を合わせれば12倍の大きさのトルク変動となる)。

しかるに本発明の爪型磁極  $P_0, P'_1, P'_2, \dots$  は、電機子鉄心1の歯部11に対し  $\Delta\theta_0, \Delta\theta_1, \dots, \Delta\theta_{p-1}$  のずらし角度が設けてあり、第4図中実線で示した  $P_0, P'_1, P'_2$  の配列である。図中  $P'_1$  は  $\Delta\theta_1 = \frac{\theta}{P} \times 1$ 、 $P'_2$  は  $\Delta\theta_2 = \frac{\theta}{P} \times 2$  のずらし角度を有するものであり、爪型磁極  $P_0, P'_1, P'_2$  に作用するトルク変動は  $T \cdot N$  の周波数成分を持つが、 $TP_0$  に対して  $\Delta\theta_1$  及び  $\Delta\theta_2$  だけ位相がずれて

第4図中一点鎖線及び破線のごとく  $TP'_1, TP'_2$  が発生する。このため各爪型磁極  $P_0, P'_1, \dots, P'_p$  に発生するトルク変動  $TP_0, TP'_1, \dots, TP'_p$  の和を求めると、

$$TP_0 = T \sin \omega t$$

$$TP'_1 = T \sin (\omega t + \Delta\theta_1)$$

$$TP'_2 = T \sin (\omega t + \Delta\theta_2)$$

$$TP'_3 = T \sin (\omega t + \Delta\theta_3)$$

$$TP'_4 = T \sin (\omega t + \Delta\theta_4)$$

$$TP'_5 = T \sin (\omega t + \Delta\theta_5)$$

より、 $\sum_{n=0}^{p-1} TP_n = 0$  となり発生するトルク変動は極数を  $P$  とした場合、 $TN$  の  $(P-1)$  倍の周波数成分までを打ち消す事が可能となるわけである。

従来公知のAOG磁気音は、爪型磁極  $4N, 4S$  に作用するトルク変動  $TP_0$  の反作用による力  $FP_0$  として電機子鉄心1の歯部11に働き、これが加振力となつてハウジング等が振動して発生しており、トルク変動の  $TN$  の周波数成分とハウジング等の共振周波数が一致

する回転数では非常に高いレベルの磁気音となつていた。しかし本発明から成る爪型磁極  $4N, 4S$  では、 $TN$  の周波数成分の  $(P-1)$  倍の周波数成分を持つトルク変動までを打ち消すわけであるから、トルク変動により磁気音が発生することはなくなることになる。また、 $(P-1)$  倍以上の周波数成分のトルク変動は非常に高次であるとともにレベルも低いいため実際上問題とはならない。

第3図、第4図は爪型磁極  $4N$  の配列を例にとつて説明したが実際上はそれぞれ  $\Delta\theta_0, \Delta\theta_1, \dots, \Delta\theta_{p-1}$  ずらした爪型磁極  $4N, 4S$  を組み合わせて使用するのであるから、その配列は、出力低下をきたさない様、 $4N, 4S$  各爪型磁極の間隔がなるべく大きくなる様な配列にする事は言うまでもない。

第3図に示す実施例では  $4N, 4S$  それぞれの爪型磁束にてトルク変動を打ち消す構成としたが、ずらし角度  $\Delta\theta$  の、

$$\Delta\theta = \frac{1 \text{ スロットピッチ角度 } \theta}{\text{ずらす爪の数 } P} \times n \pm \frac{\theta}{6}$$

の式においてずらす爪の数  $P$  は最大  $4N, 4S$  両極を合わせた爪型磁極の爪の数を言い、爪の数を構成する1以外の公約数をとればよいのであつて、爪型磁極の各爪の配列は打ち消すトルク変動の周波数成分より選択すればよい。

なおこの際の打ち消しは、同極でなくても異極どうして打ち消してもよく、第5、6図にその実施例を示す。

第5図、第6図中破線は一般のAOGの爪型磁極  $N, S$  の配列を示し等ピッチとなつてゐる。実線は本発明による爪型磁極  $N, S$  の配列を示しずらす爪の数  $P$  を第5図の実施例では  $P=3$  とし、 $N$  極の  $PN_1, PN_2$ 、と  $S$  極の  $PS_1$  とでトルク変動を打ち消す構成としずらす爪の配列が4分割となつており、基本周波数  $TN$  の2倍の周波数成分までトルク変動を打ち消す。また第6図の実施例では  $P=12$  とし、 $N$  極の  $PN_1, PN_2, \dots, PN_6$  と  $S$  極の  $PS_1, PS_2, \dots, PS_6$  の全ての爪

をずらしてトルク変動を打ち消す構成となっており、 $TN$ の11倍の周波数成分までトルク変動を打ち消す。

なお各爪のずらし角度は第3図に示した実施例と同様、

$$\Delta\theta = \frac{1 \text{ スロットピッチ角度 } \theta}{\text{ずらす爪の数}} \times n \pm \frac{\theta}{6}$$

より求めた中心値とした。図中 $P_{N1}$ 、 $P_{N2}$ 、 $\dots$ 、 $P_{N6}$ は $N$ 極の爪型磁極を示し、 $P_{S1}$ 、 $P_{S2}$ 、 $\dots$ 、 $P_{S6}$ は $S$ 極の爪型磁極を示す。又ずらし角度は、時計方向を $+$ とした。他の構成は従来の $A00$ と同様である。

以上のごとく本発明は、電機子鉄心の等ピッチに並んだ歯部に対して爪型磁極の爪の配列を特定の範囲でずらすことにより、爪型磁極の爪が電機子鉄心の歯部を不規則に通過することにより、 $TN$ およびその整数倍の周波数成分からなるトルク変動を非常に小さくし、トルク変動により発生する磁気音を大幅に低減させたものである。

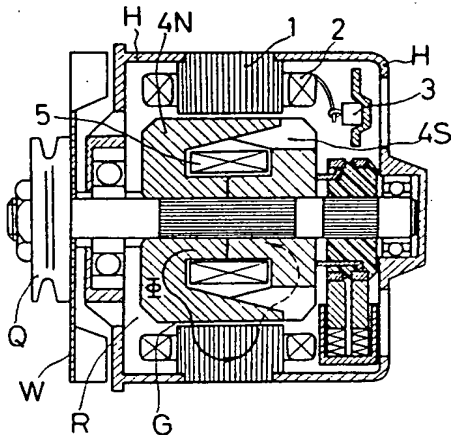
なお上記実施例では爪型磁極の爪の配列をずらすことによりトルク変動の打ち消しを行なったが、電機子鉄心の歯をずらしても同様の効果が得られることは勿論であり本発明に含むものとする。

#### 4 図面の簡単な説明

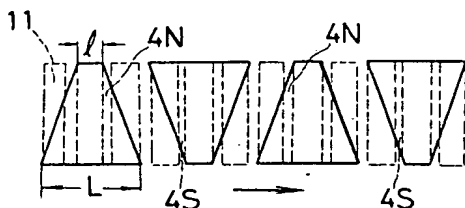
第1図は従来公知の $A00$ の縦断面図、第2図は前記 $A00$ における爪型磁極表面の展開図、第3図は本発明実施例の爪型磁極の配列を従来の $A00$ と比較して示す配列図、第4図は本発明実施例の爪型磁極の配列および電機子鉄心の歯部との位置関係を従来の $A00$ と比較して示す断面図、第5図および第6図は、本発明の他の実施例の爪型磁極の爪の配列を従来の $A00$ と比較して示す図である。

- 1 ……電機子鉄心      R ……回転子  
2 ……電機子巻線      11 ……電機子鉄心の歯部  
4N、4S ……爪型磁極  
 $P_0$ 、 $P_1$ 、 $\dots$ 、 $P_5$  ……各爪型磁極の爪、 $\theta$  ……1 スロットピッチ角度

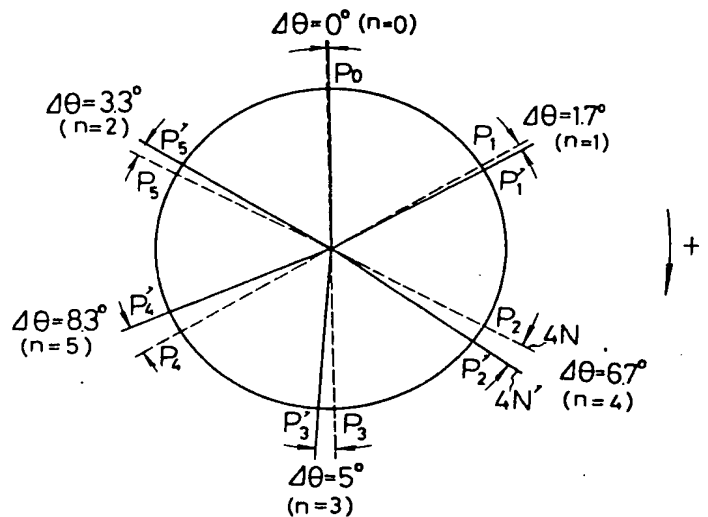
第1図



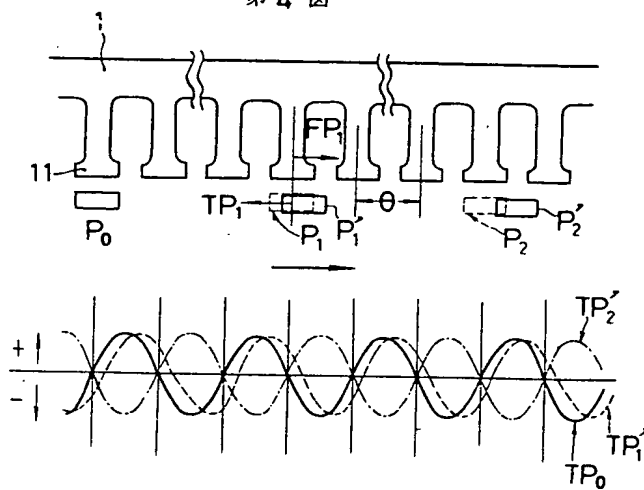
第2図



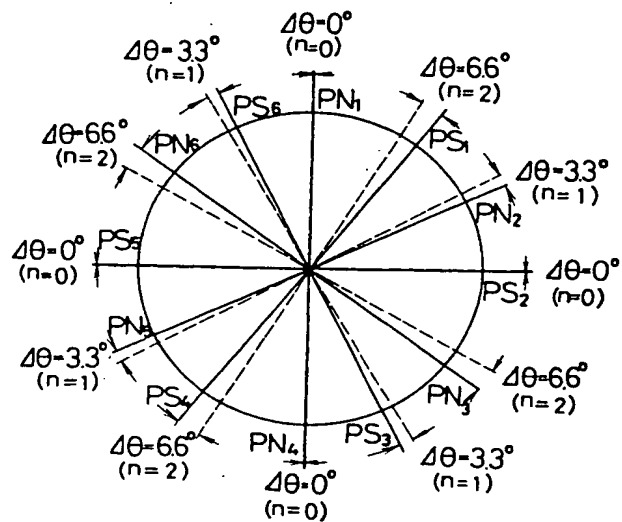
第3図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

